

**Назаренко Е.В.**, канд. экон. наук, доц. кафедры общей экономической теории,  
**Решетняк Н.Б.**, канд. экон. наук, доц. кафедры общей экономической теории,  
Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт

## **СОСТОЯНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ БИЗНЕСА ПО ПЕРЕРАБОТКЕ МУСОРА В УКРАИНЕ**

**Актуальность.** В цивилизованных странах бизнес по переработке мусора чрезвычайно популярен – его называют одним из наиболее прибыльных и перспективных. Ведь на Земле сырье для мусороперерабатывающих компаний будет доступно до тех пор, пока существует человечество. Ежегодно каждый человек вырабатывает около 250 кг бытовых отходов [1]. Куда же должно деваться то, что считается отходами? Однозначный экологический ответ – должно быть переработано, поскольку качественная переработка отходов – обязательная составляющая высокоразвитого общества.

Украина занимает одно из первых мест в мире по количеству бытового мусора на душу населения. Под полигоны твердых бытовых отходов (ТБО) занято более 160 тыс. га земель. Кроме того, ежегодно в стране возникает около 12 тыс. незаконных свалок. Поэтому в Украине крайне необходимым является определение путей обеспечения экономической эффективности мероприятий по охране окружающей среды, в частности утилизации мусора [2].

**Характеристика проблемы.** В 80-х годах XX века в Украине было построено четыре мусоросжигательных завода, но сейчас работают только два: в Киеве и Днепропетровске. Их работа не характеризуется доходностью, а срок эксплуатации они уже фактически исчерпали. И как первый шаг решения проблемы в любом государстве крайне необходима новая законодательная база в этой области с целью значительного стимулирования бизнеса для использования современных технологий переработки отходов с получением энергии и вторичных ресурсов.

Кратчайшим путем к успеху в области переработки мусора в Украине является использование передового мирового опыта. Наглядную разницу в способах переработки мусора в развитых странах мира и в Украине можно увидеть по данным таблицы 1 [3].

Таблица 1 – Соотношение методов утилизации и переработки ТБО в Украине и других странах.

Страна	% от общего накопления ТБО			
	Складирование на полигонах	Сжигание	Компостирование	Другие методы
Украина	97,0	3,0	-	-
Дания	17,5	80,0	0,5	2,0
Нидерланды	44,0	40,0	15,0	1,0
Франция	46,4	41,0	12,0	0,9
Германия	61,0	34,0	5,0	
Швейцария	4,0	80,0	10,0	6,0
Швеция	34,0	56,0	9,9	0,1
Япония	27,0	70,0	0,3	2,7

Из таблицы видно, что в Японии, Дании и Швейцарии количество мусора, которую складировуют на полигонах, является минимальным, в отличие от Украины (97%).

Примером может служить Швейцария, которая лидирует в вопросе утилизации мусора, здесь все сортируется и предоставляется отдельно для вторичной переработки. Система сортировки мусора доведена до крайности, сдаются отдельно: бумага, картон, батарейки, стекло, ПЭТ-бутылки, электрические приборы, консервные и алюминиевые банки, лампы дневного света, трупы животных (закапывать запрещено), машинное масло отдельно от растительного, пищевые отходы, зола, опилки, листья с газона, ветки, просроченные лекарства и тому подобное. Штраф за нарушение правил сортировки отходов составляет до 10000 франков. Все равны перед законом [4].

В Украине необходимо также создать целую индустрию «защиты от промышленности и бытовых отходов»: это отрасль, которая будет производить очистное оборудование, фильтры, измерители загрязнений, уловители вредных веществ, специальные контейнеры, которые могли бы применяться не только крупными, но и средними и малыми фирмами.

К современным способам утилизации мусора относятся компостирование и термообработка, а не его захоронение. Наиболее высокий технологический уровень термообработки мусора – это химический процесс пиролиза [5], то есть разложения отходов на компоненты с получением горючего газа, элементов дизельного топлива, бензина и керосина, вторичного сырья для производства пластиковых бутылок, резиновых изделий, строительных материалов.

**Постановка проблемы.** Попробуем оценить возможность решения экологической проблемы утилизации мусора на примере города Люботин Харьковской области. По состоянию на сегодняшний день в этом городе сложилась сложная экологическая ситуация, поскольку существующая стихийная свалка уже приближена к жилым домам на расстояние 280 м при норме 500 метров и продолжает расширяться [6]. В планах местной администрации – строительство нового полигона для ТБО, но, по нашему мнению, более целесообразно построить не полигон, а современный мусороперерабатывающий комбинат.

Если определять основные принципы работы такого комбината, то, во-первых, он должен содержать полный цикл переработки отходов, включая их сортировку, поскольку в нашем государстве пока еще не введена раздельная утилизация отходов. Во-вторых, такой комбинат должен быть экологически чистым. В-третьих, должна быть обеспечена экономическая эффективность – без этого мусороперерабатывающий комбинат функционировать не будет: у государства никогда не бывает достаточно средств для поддержания социальной и экологической сфер на необходимом уровне, следовательно нужна самодостаточность и доходность.

Для эффективности работы комбината важным является определение загруженности сырьем. Город Харьков ежегодно вывозит около 2 млн. м<sup>3</sup> мусора [7]. Существенная часть этого объема попадает и на свалку в Люботине. Тип мусороперерабатывающего завода следует определить, исходя из использования современных технологий, экологичности, а также – что важно – дешевизны строительства, поэтому предполагается выполнить мусороперерабатывающий комбинат в виде нескольких локальных энергетических комплексов (ЛЕК-3000), выпускаемых ООО "Энергопромсистемы". Это модульные комплексы, которые полностью соответствуют экологическим и функциональным требованиям, а настройка оборудования и обучение персонала проводится за счет производителя. Модульность позволяет подобрать состав комбината под конкретные нагрузки.

Для пилотного проекта и оценки его экономической эффективности рассмотрим стандартную комплектацию комплекса ЛЕК-3000, конструктивно состоящего из девяти морских контейнеров и имеющего производительность 3700 кг ТБО в час (примерно 30 тыс тонн ТБО в год) [8]. Основные технические характеристики комплекса приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Технические характеристики комплекса ЛЭК-3000

Наименование показателя	Значение показателя
Производительность	3700 кг сырья в час
Компоновка	9 контейнеров
Сырье	Углеродосодержащая смесь
Количество сырья на собственные энергопотребности	До 10%
Установленная мощность	207 кВт/ч
Влажность сырья	До 65%
Зольность сырья	До 40%
Количество часов работы в год	8000 – 8500
Мощность электрическая (когенерация)	3,0 МВт
Мощность тепловая (когенерация)	5,0 МВт
Площадь участка под размещение комплекса	12 x 17,5 м
Выбросы	Зола. Выбросов в атмосферу, на почву или в воду нет

Вопрос о стоимости аренды земли под строительство комплекса не рассматривается, так как его возведение возможно на невостребованных землях, вблизи полигона складирования ТБО, а следовательно земля должна выделяться государством. Расходы на доставку сырья для ЛЭК-3000 также не учитываются – вывоз ТБО планируется осуществлять за счет горожан, которые оплачивают вывоз ТБО в комплексе жилищно-коммунальных услуг, в соответствии с ныне действующей практикой. Блок-схема комплекса ЛЭК-3000 приведена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Блок-схема комплекса ЛЭК-3000

Стоимость комплекса составляет 700 тыс. евро (здесь и далее – данные производителя комплексов). В эту стоимость также входит настройка оборудования и обучение персонала. Стоимость доставки оборудования, его установки и подключения к линиям энергоснабжения вместе с оформлением проектной документации составляет около 200 тыс. евро. Штат работников производственного комплекса – 21 человек. Для выполнения учетно-экономических и административных функций планируется задействовать еще 5 человек на неполный рабочий день. Планируемый фонд оплаты труда составляет 33,5 тыс. евро в год. В него заложены расходы на заработную плату производственного и административного персонала при круглосуточной трехсменной работе комплекса. Закладываются также дополнительные средства

на непредвиденные расходы, связанные с обеспечением бесперебойной работы комплекса, в сумме 36 тыс. евро в год. Затраты на ремонтно-профилактические работы (по годам) указаны в таблице 4.

Таблица 4 – Затраты на ремонтно-профилактические работы мусороперерабатывающего комплекса

Год	Стоимость ремонтно-профилактических работ, тыс. евро
1	Ремонтно-профилактические работы за счет производителя
2	32
3	46
4	58
5	96

Рост стоимости ремонтно-профилактических работ связан с различным сроком службы отдельных узлов и комплектующих, и учитывает 10% страховую надбавку на преждевременный выход из строя отдельных агрегатов. Расчетный срок службы комплекса – 5 лет. Амортизацию планируется начислять прямолинейным методом, в конце каждого года. Сумма амортизации за весь период покрывает первоначальную стоимость комплекса, что позволит полностью обновить производство.

Доходная часть. Мощность энергоустановок комплекса позволяет производить 3 МВт энергии. За год производство электроэнергии комплексом составит 26,28 ГВт. Планируется продажа электроэнергии локальным энергосетям по договорной цене, что на 45% ниже действующей отпускной цены населению (минимальный тариф), с учетом 2,5% потерь (транспортных и возможных аварийных) составит 427 тыс. евро в год. Продажа тепловой энергии, с учетом максимальных потерь 30% и при отпускной цене на 30% ниже действующих отпускных цен на горячую воду и отопление населению, принесет 230,5 тыс. евро в год. Суммарная выручка от продажи тепла составит 1152,5 тыс. евро за 5 лет (расчет выполнен на основе [9, 10, 11]). Это может быть основанием для прокладки тепловой магистрали к мусороперерабатывающему комплексу для реализации избыточного тепла

расположенным поблизости поселкам или предприятиям. Однако стоимость прокладки коммуникаций требует дополнительных расчетов. В данном случае рассматривается только продажа электроэнергии. Для оценки доходности сведем все данные в таблицу 5.

Таблица 5 – Оценка прибыльности работы мусороперерабатывающего комплекса ЛЭК-3000

Год	Расходы, тыс. евро	Доходы, тыс. евро	Баланс, тыс. евро
1	969,5	427	-542,5
2	101,5	427	325,5
3	115,5	427	311,5
4	127,5	427	299,5
5	165,5	427	261,5
Всего	1479,5	3287,5	655,5

Однако приведенные цифры не могут рассматриваться для оценки прибыльности работы мусороперерабатывающего комплекса, поскольку не учитывают обязательные затраты на обслуживание заемного капитала (инвестиций). Для оценки прибыльности проекта необходимо рассчитать показатель приведенных доходов, учитывающие ставку за использование кредитных средств. Их также называют дисконтными или чистыми доходами, которые рассчитываются по формуле:

$$PV = \frac{R}{(1 + r)^t},$$

где PV – текущая стоимость;

R – ожидаемый в будущем доход;

r – ставка дисконтирования (ставка ссудного процента);

t – период времени [12].

Проведем расчет исходя из ставки 15% в год, что является хорошим предложением для инвесторов (например, реальная ставка кредита в валюте не превышает 12% в год). Результаты расчета приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Приведенный (дисконтированный) доход по проекту строительства мусороперерабатывающего комплекса ЛЭК-3000

Год	Дисконтированный доход, тыс. евро
1	371,3
2	322,87
3	280,76
4	244,14
5	212,3
Всего	1431,37

Таким образом, даже при условии, что для начала работы мусороперерабатывающего завода на базе комплекса необходимо привлечение инвестиций в сумме 1 млн. евро под 15% годовых, финансовый результат превышает необходимые вложения на 431,37 тыс. евро, что составляет 43,14% доходности – это весьма привлекательная цифра для организации деятельности предприятия по переработке ТБО. Расчет произведен с учетом выплат за использование привлеченных средств по процентной ставке 15% всех текущих затрат и большого страхового запаса финансовых средств на случай непредвиденных расходов.

В расчете не учтены возможные доходы от продажи тепловой энергии, которые потенциально способны принести доход.

**Выводы.** Несмотря на показатели прибыльности в цивилизованных странах, мусороперерабатывающий бизнес в Украине почти не развивается. Национальная программа «Чистый город» [13] отложена на неопределенный срок. Внутренние инвесторы бизнеса по утилизации отходов практически отсутствуют из-за трудностей ведения бизнеса (регистрация предприятия, подключение к системе электроснабжения, получение кредитов, высокие налоги), а внешние инвесторы пока занимают выжидательную позицию.

Проблеме утилизации отходов нужно уделять значительно больше внимания на государственном уровне, а также на уровнях регионов, каждого



предприятия и даже отдельного домохозяйства. Состояние окружающей среды и деятельность мусороперерабатывающих предприятий должны быть гласными, доступными для контроля общественными организациями и широкими слоями населения. Среди населения следует распространять знания по цивилизованному обращению с отходами, внедрению раздельного сбора отходов, обеспечения чистоты окружающей среды. Решение экологических проблем, в частности, утилизация отходов имеет большое социальное значение и, в значительной степени, может объединить общество вокруг обеспечения устойчивого экономического развития и гармоничного роста социальной и экологической сфер.

#### **Литература:**

1. Светлов А. Переработка мусора как бизнес – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.getyourmillion.ru/pererabotka-musora>.
2. Люк А. SOS: Атакует мусор! – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://jkg-portal.com.ua/ru/publication/one/sos-atakuje-smttja-29829>.
3. Немировский И. А. Переработка ТБО: проблемы и достоинства // Энергосбережение, Энергетика, Энергоаудит №6 (88), 2011.
4. Как решают проблему переработки мусора в Швейцарии – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.facepla.net/the-news/3238-waste-managemen.html>.
5. Люк А. Переработка мусора в ногу со временем – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://jkg-portal.com.ua/ru/publication/one/pererobka-smttja-v-nogu-z-chasom-32077>.
6. Шульга А. Экологическая катастрофа местного масштаба. – Форум (ОО «Харьковский кризисный инфоцентр» при поддержке USAID), № 8 октябрь 2015, с.6.
7. Букринская Э., Мясникова Л. Логистическое обеспечение рециклинга ТБО в мегаполисе // Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция №4 – 2006.
8. Мусороперерабатывающий завод по утилизации твердых органических отходов природного и синтетического происхождения в газ, топливо, электроэнергию. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://singaz.com.ua/zavod.html>.
9. Перевод единиц мощности. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.vinser-audit.ru/power\\_calc](http://www.vinser-audit.ru/power_calc).
10. Нормы расхода тепла на подогрев воды и отопление – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.vitebsk.gov.by/ru/new\\_url\\_37293573-ru/](http://www.vitebsk.gov.by/ru/new_url_37293573-ru/).
11. Тарифы на услуги по централизованному отоплению и горячему водоснабжению – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://erc.megabank.net/ru/tarify-po-sostoyaniyu-na-01082014>.
12. Менеджмент организации: Учебное пособие для подготовки к итоговому междисциплинарному экзамену профессиональной подготовки менеджера. Под общей ред. В.Е. Ланкина. Таганрог: ТРТУ, 2006. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.aup.ru/books/m98/1\\_20.htm](http://www.aup.ru/books/m98/1_20.htm).
13. Офіційний сайт Державного підприємства «Національний проект «Чисте місто». Режим доступа: <http://www.clean-city.com.ua>.